

Gêne pluviale dans les zones urbanisées : Evitez les problèmes locaux.

Des tampons d'égout qui se soulèvent, des tunnels inondés, de l'eau qui entre dans des bâtiments et commerces. La gêne pluviale est un sujet brûlant. Mais beaucoup de gêne est évitable, si on veut. Cet article décrit des problèmes locaux fréquents avec en grandes lignes des solutions possibles.

Des causes des gênes non nécessaires.

Qu'est qui se passe dans des zones urbanisées ? Il est trop facile d'attribuer tous les problèmes au changement climatique. Les derniers 10 à 15 ans il est démontré qu'il pleut plus fort. Mais ceci ne veut pas dire que chaque situation de gêne était inévitable et qui ne pouvait pas (simplement) être évitée Pensez par exemple aux situations suivantes :

- Des entrées vers des souterrains qui descendent de la rue, qui provoquent un ruissellement de la rue vers une habitation ou un musée. En aval il y a parfois une pompe qui renvoie l'eau vers le réseau d'assainissement (avec risque de recirculation de l'eau).
- Des installations sanitaires en-dessous du niveau de la rue, connectées par gravité au réseau, ce qui peut provoquer un retour d'eau quand la rue est inondée. Des descentes d'eau pluviale qui sont débranchées du réseau, évitant ainsi l'aération du réseau. De l'air dans les réseaux qui ne peut pas s'échapper via les maisons peut provoquer des débordements de toilettes et douches.
- Tampons des regards d'égout soulevés ou emportés sont dangereux pour la circulation, puisque il y a des trous dans les rues non visibles .Ces situations sont aussi souvent causées par l'inclusion d'air dans les réseaux.
- Des niveaux de construction des bâtiments trop justes par rapport à la route, ce qui facilite le ruissellement vers et dans les bâtiments.
- Des zones commerciales au même niveau des rues, et raccordées par gravité aux réseaux. L'eau pluviale peut entrer dans les magasins.
- Des tunnels raccordés par gravité aux réseaux, sans seuils devant les entrées et sorties. Les tunnels peuvent être inondés.
- Des déversoirs d'orage trop juste dimensionnés ou construits, ce qui provoque des remontés d'eau dans les réseaux en amont et qui rendent vulnérables les zones en amont (et parfois des systèmes de réseaux entiers)
- Passages busés dans des cours d'eau dimensionnés trop justes ou bouchés, ce qui provoque une vulnérabilité des zones en amont et ce qui peut également, par une remonté des eaux dans les cours d'eau, bloquer des déversoirs d'orage. La capacité des cours d'eau peut aussi être trop faible par une végétation trop dense sur les talus.
- Des bâtiments et habitations qui sont construits en dessous du niveau des terrains environnants. Les zones basses sont vulnérables parce que l'eau s'écoule dedans parfois venant des zones bien éloignées.
- Grilles bouchés, ce qui évite l'eau d'entrer dans le réseau. Capacité insuffisantes des grilles et caniveaux, ce qui retarde l'entrée de l'eau dans le réseau.

En faisant attention à ces situations, beaucoup de problèmes de gêne peuvent être évitées ou diminuées. Souvent les investissements nécessaires sont faibles si on le fait correctement dès le début. Dans ce qui suit on détaille les problèmes décrits ci-dessus et les solutions.

Souterrains

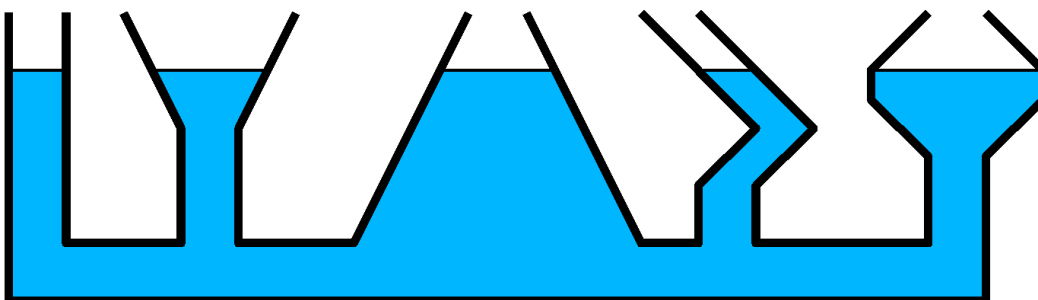
À la transition de la rue et la descente vers un souterrain on doit normalement prévoir un seuil. Ceci peut aussi être une adaptation de la rue, mais ceci demande en général plus d'espace. Il est difficile de déterminer la hauteur minimale du seuil, de préférence le plus haut possible. Beaucoup de souterrains ont en bas un caniveau grillagé avec une pompe. La capacité de la pompe est toutefois souvent surdimensionnée, mais seulement en tenant compte de l'intensité de pluie qui tombe sur la descente elle-même. On ne tient pas compte de l'eau qui s'écoule de la rue. C'est justement cet écoulement qu'on doit freiner. Il est recommandé de mettre en place également un volume de stockage en bas. La pompe peut alors s'arrêter un petit moment, ce qui permet l'habitant de la remplacer par une pompe de réserve ou de la brancher sur courant d'urgence.

Un habitant peut bien sûr décider d'accepter l'inondation de son souterrain. Dans ce cas il est malin de carreler le sol et les murs, d'avoir la possibilité de débrancher le courant dans le souterrain et de déplacer sa voiture ailleurs dans une zone non inondable. Des solutions récentes sont des portes de garage étanches. On peut aussi placer des batardeaux quand un violent orage menace. L'habitant doit s'occuper de la fermeture manuelle de sa descente aussi quand il va se coucher, quand il part pour la journée ou en vacances.



Sanitaires en dessous le niveau de la rue.

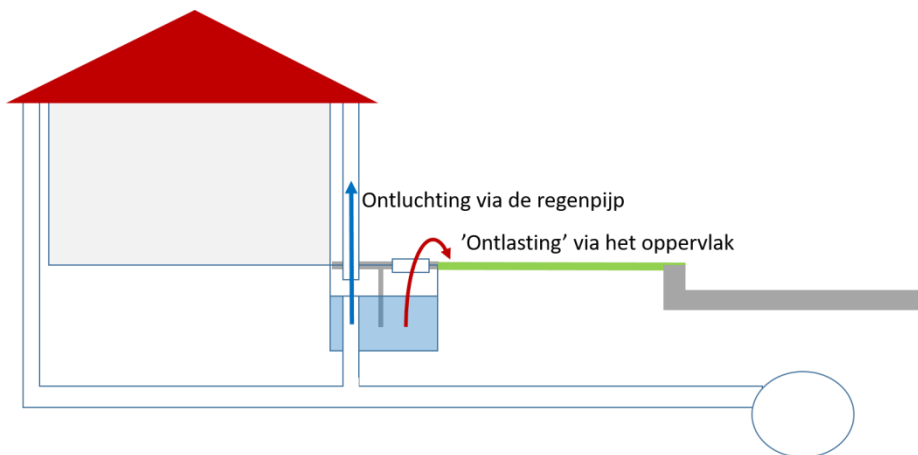
Le citoyen moyen n'a aucun idée comment fonctionne un réseau d'assainissement dans l'espace public. Il est important que l'installateur des installations sanitaires soit par contre bien au courant. Le fait que l'eau peut rester dans la rue, veut également dire que ce niveau se propage dans le réseau privé branché par gravité (suivant la loi des vases communicants). Donc toutes les installations sanitaires (évier, douche, toilettes) qui sont situées en dessous le niveau de la rue (moins de 15 cm. en dessous le niveau fini de la rue) vont déborder à l'intérieur quand il y a de l'eau dans la rue devant la porte. On doit donc prendre des mesures particulières, comme clapets anti-retour ou pompes. Il est problématique que l'habitant se rend compte seulement que les installations sont hors service (ou ne sont pas présentes) quand la gêne survient.



Loi des vases communicants (Wikipedia)

Ventilation d'habitations/bâtiments.

Aux Pays-Bas nous avons choisi de ventiler les réseaux par les branchements de particuliers. Pour cela, chaque habitation/bâtiment doit avoir une ou plusieurs conduites de ventilation. C'est un système compliqué. Il est beaucoup plus facile de ventiler par les couvercles des regards dans la rue, comme c'est d'usage en Allemagne. Suite aux averses plus intenses, le problème de ventilation devient plus difficile à maîtriser. Quand les réseaux se remplissent plus vite, l'air doit pouvoir s'échapper également plus vite. La ventilation sous le toit fonctionne parfois insuffisamment. C'est pourquoi il est recommandé d'installer, pour plus de sécurité, un regard de décharge dans la conduite d'évacuation, à l'extérieur de l'habitation. Mais attention, sur le marché on trouve différents types de regards de décharge qui ne sont pas toujours aptes pour la ventilation. Il existe également des dispositifs qui se ferment quand la pression d'air dans le réseau augmente. L'évacuation de l'habitation est alors souvent déviée à travers une sortie d'urgence vers le terrain naturel.



Principe regard de décharge et/ou par la descente d'eau pluviale

Tampons des regards d'égout qui se soulèvent ou sont emportés.

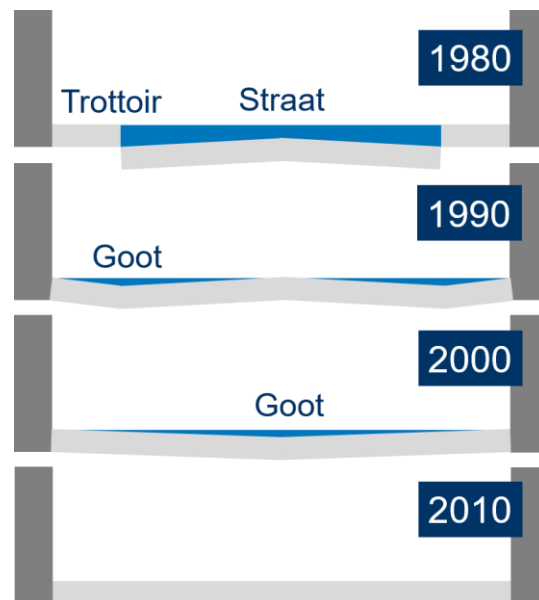
Le soulèvement des tampons des regards a souvent une fonction pour faire échapper l'air du réseau. Toutefois, il n'est pas nécessaire que les tampons soient emportés et que les regards soient ouverts. Il est relativement simple d'éviter que les tampons soient emportés par l'eau.

Il y a bien sûr certains regards qu'on scelle volontairement. Toutefois, on signale de temps en temps des tampons et couronnes de scellement soulevés : des pressions énormes d'air peuvent se produire à des endroits spécifiques. Des inclusions d'air dans les réseaux peuvent boucher les conduites qui mènent vers les déversoirs d'orage. On peut s'attendre à ces inclusions d'air à des endroits où la partie aval du réseau qui se remplit rencontre un volume d'eau important d'une partie du réseau de l'amont. On ne prête que récemment attention à ce phénomène, mais ceci change à cause des orages violents de courte durée. Une solution simple semble de mettre en place plus de tampons de regards ventilés : il en existe qui ont également un dispositif anti-odeur.



Niveau de construction trop bas par rapport à la route.

On ne pourra pas éviter de l'eau dans la rue. La rue forme un tampon pour stocker l'eau superflue et ensuite évacuer cette eau avec du retard vers les déversoirs d'orage ou vers des zones d'infiltration. Suffisamment de différence entre le seuil de la maison et le niveau de la rue est la meilleure mesure contre l'inondation de la maison. C'est aussi simple que cela. En tant que municipalité on doit donc faire très attention quand on (ré)aménage un quartier ou renouvelle une rue. Essayez là où c'est possible de baisser le niveau de la rue. Les niveaux de construction étaient prescrits jusqu'aux années 1990. Par dérégulation et les exigences pour l'accès des chaises roulantes on prête moins attention à ces niveaux. Il y a aussi des constructions des zones d'habitation avec des niveaux bas, étant donné que le remblayage des terrains était onéreux. Dans ces cas les municipalités doivent faire des investissements après coup pour éviter des problèmes. Ceci est en général plus cher que quand on le fait directement de façon correcte. La publicité actuelle auprès du public vise des mesures comme enlever les carrelages, verdir des toits et placer des récipients de collecte d'eau de pluie. L'efficacité de ces mesures est très faible comparée avec des niveaux de construction plus élevés. Avec des niveaux de construction plus élevés on peut simplement créer plus de possibilités de rétention et de stockage dans une zone.



Emplacement de caniveaux dans les décennies antérieures

Zones commerciales au même niveau que les rues.

Les bordures de trottoir dans les zones commerciales ne sont pas jolies et pas pratiques pour les chaises roulantes. Une bordure de trottoir est vue comme un seuil qui gêne l'accès vers un commerce. On devrait dimensionner le réseau d'assainissement pour les zones commerciales au même niveau que les rues autrement qu'un dimensionnement où on tolère une fréquence de l'eau dans la rue une fois tous les deux ans. (Une fois par deux ans signifie dans ce cas que l'eau puisse entrer dans le magasin une fois tous les deux ans). Avec un peu de chance et des différences de niveau minimales on peut espérer que ca se passe bien encore pour un peu de temps.

Quand le niveau de la rue est au même niveau que le niveau de construction d'une habitation, commerce ou magasin, il est recommandé de réaliser le stockage de l'eau en-dessous la rue au lieu de sur la rue. Il est

toutefois important que l'eau puisse s'infiltrer suffisamment rapidement quand il y a très peu d'eau sur la rue. Des joints ou caniveaux bouchés réduisent immédiatement l'efficacité.

Pour utiliser cette capacité de stockage il peut être nécessaire de séparer le réseau dans ces zones des réseaux des zones environnantes. Cette solution est comparable à l'isolement d'un tunnel ou un souterrain. Tout ceci n'est pas très simple, mais c'est le prix qu'on doit payer si on n'aime pas des solutions robustes et simples pour des raisons esthétiques ou acceptables.

Tunnels inondés

Personne ne s'étonne de nos jours des tunnels inondés. C'est un choix d'accepter (ou non) l'inondation d'un tunnel. Les tunnels sont souvent branchés au réseau d'assainissement par gravité, comme des zones commerciales au même niveau que la rue. Parfois on scelle les regards du réseau dans le tunnel pour en faire une conduite sous pression. On peut éviter l'inondation d'un tunnel en isolant le système d'assainissement (souterrain et superficiel) avec un réservoir de stockage et une capacité de pompage important. Comme la solution pour un souterrain. Pour les tunnels il est important de minimiser l'affluence des terrains et routes environnantes vers le tunnel. Ceci peut se réaliser avec des seuils sur la route avant la descente vers le tunnel. Un tunnel important, qu'on veut vraiment protéger, doit être dimensionné avec une averse locale extrême de 90 à 150 mm/heure. Comme pour un souterrain il n'est pas intelligent de se fier à la capacité de pompage : un réservoir tampon important réduit la capacité de pompage nécessaire, le tunnel ne s'inonde pas tout de suite quand la pompe s'arrête et il reste du temps pour mettre en place une pompe de réserve ou une alimentation électrique d'urgence.



Seuils de déversoirs d'orage trop étroits.

La capacité d'un réseau dépend de la capacité des conduites qui mènent vers les déversoirs d'orage, des déversoirs eux-mêmes et éventuellement des conduites de rejet en aval des déversoirs. La capacité (effective) d'un réseau diminue petit à petit, étant donné que la surface imperméabilisée raccordée augmente. On doit y faire attention en permanence. On peut compenser la capacité réduite par la construction des réseaux d'eaux pluviales supplémentaires. La capacité des déversoirs d'orage est souvent l'enfant mal aimé. Dans le cadre de la réduction des rejets, beaucoup de déversoirs ont été supprimés. On devrait dimensionner les déversoirs restants avec des seuils plus larges. C'est la première mesure. Il arrive que la hauteur disponible au-dessus du seuil soit trop juste pour l'eau qui se déverse. Ceci arrive souvent en cas de seuils étroits. Une restriction de la capacité des déversoirs peut annuler partiellement l'agrandissement de conduites. L'agrandissement de la capacité des déversoirs a une influence positive sur tous les niveaux d'eau dans la zone en amont.

Passages busés trop petits ou bouchés

Des passages busés trop petits sont régulièrement la cause d'inondations locales. La trinité (dogmatique) retenir, stocker et évacuer a stimulé la constructions des passages busés petits pour réduire l'évacuation et retenir de cette façon l'eau. Une alternative logique est de prévoir une capacité large et d'étrangler le débit avec des batardeaux. Ces batardeaux peuvent être enlevés en cas de forts débits. L'entretien des passages busés et canaux est un sujet important. Des talus avec beaucoup de végétation réduisent la capacité d'évacuation des cours d'eaux. La nécessité de nettoyer les passages régulièrement et débroussailler les talus ne se révèle qu'en cas de pluies extrêmes. En général le retard dans l'entretien ne se remarque pas.

Zones basses

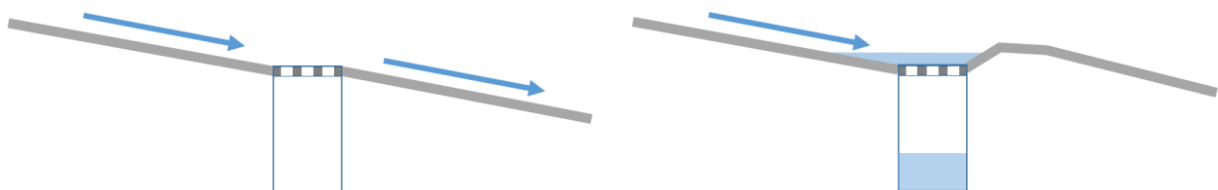
Construire dans des zones basses est risqué en ce qui concerne les inondations. Parfois nous créons aussi des zones basses en construisant plus haut par rapport aux zones existantes. Urbaniser en zones basses est possible, mais il est onéreux de garder ces zones à sec et il y a toujours un risque supplémentaire par des défaillances de la technique. Le problème est que ça peut se passer très bien durant de longues périodes puisqu'il n'y a pas d'averses extrêmes. On doit donc être attentif aux dispositions techniques nécessaires pour garder à sec les zones basses.

Un autre problème est l'écoulement des eaux qui ruissellent vers des zones basses à cause de l'aménagement des zones environnantes. Des changements autour peuvent aggraver le risque pour des zones basses. La question primordiale est quelle administration les surveille et continue de les surveiller. Les municipalités et les agences de l'eau attachent beaucoup d'importance à la coopération mutuelle, mais ceci ne garantit pas des solutions à toute épreuve pour ce genre de situations. On devrait vérifier les changements dans une zone avec des simulations précises d'écoulement sur la surface et dans le sous-sol, avec une série d'averses type d'intensités diverses. Ainsi on peut vérifier si la vulnérabilité d'une zone est modifiée.

Capacités et bouchages de grilles

On peut très facilement reconnaître une grille ou une conduite bouchée. Dans le cas d'une grille bouchée l'eau stagne longtemps localement. Après une averse importante, l'eau ne s'écoule que très lentement. La capacité d'une grille ou d'une conduite peut en être aussi la cause : la surface raccordée à une grille peut être trop importante et on a besoin de plus de grilles que les normes ne l'indiquent.

Dans des zones en pente, l'eau de ruissellement n'entre pas toujours dans les grilles. Une grille à l'horizontale ne fonctionne pas en cas de forte pluie : l'eau dépasse la grille. Pour introduire l'eau dans la grille (et dans le réseau), on peut créer un seuil (réducteur de vitesse) en aval des grilles. Pour l'assainissement des passages derrière les maisons, on ne tient souvent pas assez compte d'imperméabilisation des parcelles et jardins. Les quelques grilles et/ou caniveaux ont souvent une capacité insuffisante. Aussi pour les passages derrière les maisons on a besoin souvent de solutions robustes, pour que ça fonctionne correctement. On peut imaginer des dispositifs d'infiltration qui peuvent également évacuer l'eau. Il est important d'informer les habitants comment ils peuvent gérer l'eau sur leurs parcelles privées.



Futurs développements

L'eau s'écoule d'en haut vers le bas, et pas facilement l'inverse comme dans le dessin fameux d'Escher. La vulnaribilité de l'aménagement des zones urbanisées était relativement faible jusqu'à la fin du siècle précédent. On avait des bordures de trottoir, moins de souterrains, des niveaux de constructions élevés et moins de surfaces imperméabilisées. On avait aussi moins d'averses extrêmes. La pluie la plus sévère enregistrée par l'Institut Météorologique Royal des Pays-Bas était celui du 13 juin 1953, presque 44 mm. en une heure. Maintenant 100 mm. en une heure n'est plus une exception.



Dans cette évolution graduelle il en ressort qu'on prend de plus en plus de risques parce que :

- On ignore la gravité
- On choisi des solutions « attractives » et sophistiquées mais moins robustes
- Des solutions qui demandent plus de surveillance et d'entretien
- Des solutions qui faillissent juste aux moments critiques
- Des solutions dont peu de personnes comprennent comment elles fonctionnent
- Des solutions que presque personne ne sait plus pourquoi elles ont été choisies quand ne pleut pas fort pendant un certain temps.

Juste pas de gêne ou d'inondation

La grande question est comment on fait des choix dans cet environnement changeant et quels sont les bon choix. Un aspect important est qu'on ne sait souvent pas dans quelle mesure une situation locale est sans danger. Dans une zone où s'est produit une averse extrême, les différences en pluviométrie peuvent être importantes. Si à ce moment là il n'y a pas eu de problèmes dans une zone vulnérable, on peut s'imaginer que la situation n'est pas vulnérable, tandis que c'est plutôt une question de chance que cela ce soit bien passé. En général on ne se positionne pas proactif : on réagi plutôt réactif. Des expertises locales sont considérées comme importantes, tandis qu'il est pratiquement impossible de parler de connaissances et expertise locale quand on n'a pas encore subi un orage vraiment extrême. Une leçon importante est qu'on ne doit pas seulement évaluer des situations de gêne et d'inondation, mais aussi les situations dans lesquelles il n'y a juste pas eu de problèmes. Pour l'évaluation des risques il y a une grande différence entre juste pas d'inondation pendant un orage de 30 mm. dans une heure ou pendant un orage de 80 mm. dans une heure.

Coordination entre gestionnaires.

Les onze points d'attention cités ci-dessus concernent surtout des situations locales et de détail. Une partie dans la prévention contre les problèmes reste du domaine des habitants et des gestionnaires des immeubles, une partie de la conception et la gestion est du domaine des municipalités et les Agences de l'eau. Il est surprenant que la relation avec les eaux superficielles joue un rôle que dans quelques cas. Une bonne coopération entre municipalité et agence de l'eau demande une coordination à propos des bonnes mesures aux coûts les moins possibles et que chacun mette en ordre ses affaires et les maintiennent en bon ordre. A coté des détails, le cadre plus général a aussi son importance. On doit considérer la gestion de l'eau de pluie de manière intégrale entre le réseau d'assainissement, la conception de l'espace public, les dispositifs d'eau de pluie et le système d'eaux superficielles.

Epilogue

Appliquer les solutions pour les points de risques décrites dans cet article ne veut pas dire qu'on est préparé pour (le climat de) l'avenir. Pour compenser les effets d'orages plus violents on doit également reconsidérer l'urbanisation. Dans des zones vulnérables on a besoin de plus de capacité de stockage pour les quantités extrêmes de pluie et par exemple l'infiltration dans le sol ou l'évacuation vers des zones moins vulnérables.

Cette approche globale sera traitée dans un article suivant. Le présent article a été écrit par Harry Luijtelaar (Fondation RIONED) avec commentaires de Peter Wonink (Roelofs Advies), Paul van Oss (Imber advies), Oscar Kunst (Fondation RIONED), Joost Heijkers (Agence de l'eau Stichtse Rijnlanden), Gert Dekker (Ambient), Perry Pijnappels (Krachten), Hugo Gastkemper en Rob Hermans (Fondation RIONED).